

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-253716

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月21日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 0 1 D 39/16

B 0 1 D 39/16

A

D 0 4 H 3/16

D 0 4 H 3/16

D 0 6 M 13/08

D 0 6 M 13/08

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-57027

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月9日

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 大森 平

滋賀県大津市大江1丁目1番1号 東レ株

式会社瀬田工場内

(72) 発明者 門田 敏明

滋賀県大津市大江1丁目1番1号 東レ株

式会社瀬田工場内

(72) 発明者 三吉 威彦

滋賀県大津市大江1丁目1番1号 東レ株

式会社瀬田工場内

(54) 【発明の名称】 機能性フィルター材の製造方法

(57) 【要約】

【課題】本発明は、難燃性、消臭性、抗菌性、防カビ性の機能を備えた機能性材料を付着させた機能性フィルター材の製造方法を提供せんとするものである。

【解決手段】本発明の機能性フィルター材の製造方法は、熱可塑性樹脂からなるメルトブロー不織布に機能性材料を塗布する工程と連続する乾燥工程において、加工速度とメルトブロー不織布目付の関係が、下記式を満足することを特徴とするものである。

$0.05 \leq X/Y \leq 0.8$

式中、X：加工工程における加工速度 (m/min)

Y：メルトブロー不織布目付 (g/m²)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱可塑性樹脂からなるメルトブロー不織布に機能性材料を塗布する工程と連続する乾燥工程において、加工速度とメルトブロー不織布目付の関係が、下記式を満足することを特徴とする機能性フィルター材の製造方法。

$$0.05 \leq X/Y \leq 0.8$$

式中、X：加工工程における加工速度（m/min）

Y：メルトブロー不織布目付（g/m²）

【請求項2】 該熱可塑性樹脂が、オレフィン系樹脂である請求項1記載の機能性フィルター材の製造方法。

【請求項3】 該メルトブロー不織布が、10g/m²以上150g/m²以下の範囲の目付を有するものである請求項1記載の機能性フィルター材の製造方法。

【請求項4】 該機能性材料が、難燃性、消臭性、抗菌性および防カビ性から選ばれた少なくとも1種以上の機能を有する材料である請求項1～3のいずれかに記載の機能性フィルター材の製造方法。

【請求項5】 該メルトブロー不織布が、機能性材料を塗布する工程と連続する乾燥工程の後、エレクトレット加工されるものである請求項1～4のいずれかに記載の機能性フィルター材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、難燃性、消臭性、抗菌性および防カビ性から選ばれた少なくとも1種以上の多機能を備えた機能性材料を安定的に工業的に得ることができる機能性フィルターの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、空气中に浮遊する粉塵や排気ガス微粒子、花粉その他の微細な粒子を捕捉するために織度の細い繊維からなるメルトブロー不織布が知られている。これらのメルトブロー不織布は、フィルター材としては非常に優れた性能を有するが、機能性を付与するために、樹脂や薬品を付着させようとするとメルトブロー不織布の強度が低いために、非常に加工し難いといった問題がある。

【0003】また、この問題を回避するために、フィルター材と全く別の不織布等に樹脂加工し、フィルター材と張り合わせたものが考えられるが、別工程を必要とするためコストが高くなり、また張り合わせ品のため圧力損失が大きくなるといったフィルター材として致命的な問題がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、難燃性、消臭性、抗菌性、防カビ性の機能を備えた機能性材料を付着させた機能性フィルター材の製造方法を提供せんとするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、かかる課題を解決するために、次のような手段を採用する。すなわち、本発明の機能性フィルター材の製造方法は、熱可塑性樹脂からなるメルトブロー不織布に機能性材料を塗布する工程と連続する乾燥工程において、加工速度とメルトブロー不織布目付の関係が、下記式を満足することを特徴とするものである。

$$【0006】 0.05 \leq X/Y \leq 0.8$$

式中、X：加工工程における加工速度（m/min）

Y：メルトブロー不織布目付（g/m²）

【0007】

【発明の実施の形態】本発明は、前記課題、つまり、難燃性、消臭性、抗菌性および防カビ性等の機能を備えた機能性フィルター材の製造方法について、鋭意検討したところ、機能性材料を塗布する工程と連続する乾燥工程の加工速度をメルトブロー不織布の目付によって制御することにより該加工においてメルトブロー不織布の破れ、切れ等の欠点を防ぎ、かかる課題を一挙に解決する機能性フィルター材の製造方法を提供できることを究明したものである。

【0008】すなわち、本発明は、下記式、すなわち、加工速度Xをメルトブロー不織布の目付Yで除したときの関係が、0.05～0.8の範囲にあることが重要である。

$$【0009】 0.05 \leq X/Y \leq 0.8$$

式中、X：加工工程における加工速度（m/min）

Y：メルトブロー不織布目付（g/m²）

該値が0.05未満の場合は、加工速度が遅く生産効率の悪いものになるといった問題や乾燥工程での乾燥時間が長くなり、メルトブロー不織布が熱収縮を起こし、該不織布の切れや破れといった問題が発生し易くなる。また、該値が0.8を越える場合には、乾燥速度が速く乾燥工程での時間が短くなり、乾燥が十分行われずに機能性材料の性能が十分発揮できないといった問題が発生し易くなる。

【0010】本発明の熱可塑性樹脂としては、エステル系、オレフィン系、アミド系、アクリル系もしくはこれら樹脂中に第三成分を添加した樹脂等に代表されるメルトブロー法によって不織布化可能な樹脂であれば、特に限定することなく使用することができる。そのなかでも特に機能性材料を塗布した後にエレクトレット加工を施しやすいオレフィン系が好ましく使用される。

【0011】かかるメルトブロー不織布は、10g/m²以上150g/m²以下の目付にしたものがフィルター材としては好ましく使用される。10g/m²以下の場合には、メルトブロー不織布製造時の製布での目付ムラが大きくなり、製品品位が悪いものとなるばかりか、フィルター材としての捕集効率も低いものとなり、フィルター材としては使用困難となりやすい。また、150g/m²以上の場合には、捕集効率は高いものが製造可

能であるが、フィルター材としては圧力損失が高くなり、 10 g/m^2 以下の場合と同様に使用困難なものとなりやすくなる。また、本発明でいう機能性材料としては、難燃性、消臭性、抗菌性および防カビ性から選ばれた少なくとも1種の機能を有する材料が好ましく用いられる。たとえば、難燃性を付与する難燃剤としては、たとえばハロゲン系、窒素系、リン系、アンチモン系、水酸化物系あるいはこれらの組み合わせた化合物が用いられる。また、消臭性を付与する消臭剤としては、たとえば活性炭、ゼオライト、光触媒酸化チタン、シリカゲル、酸化亜鉛、酸化ケイ素、酸化マグネシウム、有機酸、有機酸金属塩、硫酸アルミニウム、硫酸銅、硫酸亜鉛、硫酸鉄、鉄アスコルビン酸、フタロシアニン鉄、酸化触媒、メタクリル酸エステル、グリオキサール、過酸化水素、亜硫酸ソーダ、多価カルボン酸、多価フェノールあるいはこれらの組み合わせた化合物が用いられることができる。また、抗菌性を付与する抗菌剤としては、たとえば第4級アンモニウム塩系、イミダゾール系、脂肪族イミド系、金属フタロシアニン系、有機シリコン第4級アンモニウム系、金属ゼオライト系、金属系、アミノ酸金属系、アルコール系、フェノール系、アルデヒド系、アニリド系、チアゾール系、トリアジン系、過酸化水素系、塩素系、ヨウ素系、両性界面活性剤系、ビグアナイド系、光触媒酸化チタン、クロルヘキシジン、燐酸カルシウム、ヒノキチオール、キトサン、プロポリス、キチン質、茶カテキン、ワサビ系トルマリンあるいはこれらの組み合わせた化合物が好ましく用いられる。また、防カビ性を付与する防カビ剤としては、たとえばオキシビスフェノキシアルシン、有機窒素硫黄系化合物、N-(フルオロジクロロメチルチオ)フタルイミド、 α -[2-(4-クロロフェニル)エチル]- α -1,1-ジメチルエチル-1H-1,2,4-トリアゾール-1-エタノール、ベンゾイミダゾールカルバミン酸メチルエステル、2-(4-チアゾリル)-ベンゾイミダゾール、キチン、キトサン、ヒノキチオールあるいはこれらの組み合わせた化合物が好ましく用いられる。

【0012】なお、これらの機能性材料を用途に合わせて適宜選択して用い、前記熱可塑性からなるメルトブロー不織布に塗布するのである。なお、前記熱可塑性からなるメルトブロー不織布に塗布する機能性材料としては、1種類に限らず、例えば難燃剤と消臭剤、あるいは難燃剤と抗菌剤と防カビ剤など2種類あるいは2種類以上のものを混合して用いることができる。かくすることにより多機能を持つメルトブロー不織布を製造することができる。また、機能性材料の機能が製造時に加わる外力、熱、薬品によって損なわれないようにするため、マイクロカプセル化した機能性材料を使用することもできる。

【0013】また、機能性材料を塗布する工程としては、一般に用いられる塗工機を用いることができるが、

ナイフコート、リバースロールコート等を用いた場合には、ナイフ、リバースロールによってメルトブロー不織布の擦過が起こり、表面品位および強度の低下するといった問題発生が懸念されるため、含浸機、グラビアコート、キスコート、スプレーコーティング機等の塗工機が好ましく使用される。また、乾燥工程としては、ピンテンター方式、シリンダーロール方式、ショートループ方式、ロングループ方式、コンベア方式等の熱風乾燥機に代表される一般に用いられる熱風乾燥機を用いることができる。

【0014】さらに、上記機能性材料をメルトブロー不織布に塗布した後、エレクトレット加工することにより、高い捕集効率を有するフィルター材を提供することもできる。かかるエレクトレット加工は、コロナ放電、電界放電、電子線照射、摩擦帯電などの従来から知られている荷電法によって行うことができ、またこれらを組み合わせても良い。

【0015】また、図1は、実施例の評価に使用される捕集性能を測定する装置であり、この装置では、送風機2によりフィルター材1に対し、気流を与え空気を通過させ、その際のフィルター材1の上流側の大気塵の個数をパーティクルカウンター3によって測定し、同時にフィルター材1の下流側の大気塵の個数をパーティクルカウンター4によって測定するものである。

【0016】

【実施例】以下に本発明を実施例により説明するが、実施例中に示す特性値の評価方法は、次の通りである。

【0017】目付：一般繊維不織布試験方法 単位面積当たりの質量(JIS L 1906 4.2)に基づき測定した。

【0018】難燃性：繊維製品の燃焼性試験方法 45°マイクロバーナー法(JIS L1091 6.1.1 A-1法)に基づき評価した。

【0019】消臭性：100×100mmの試験片を5枚採取し、試験片とアンモニア臭気200ppmとを密閉された容量500mlの反応器に入れ、20分後の反応器中の残留臭気量をガス検知管によって測定し、各試験片の平均値で表し評価した。

【0020】抗菌性：繊維製品の抗菌性試験方法(JIS L 1902)に基づき評価した。なお、その際試験菌種は、Staphylococcus aureus (黄色ぶどう状球菌)を用いて評価した。

【0021】防カビ性：カビ抵抗性試験方法 湿式法(JIS Z 2911 6.2.2)に基づき評価した。

【0022】捕集効率：図1の装置により捕集効率を測定する。すなわち、図1においてフィルター材1の下流側に設置された送風機2によりフィルター材1に対し、4m/minの気流を与え、フィルター材1の上流側の大気塵(粒径：0.3~0.5 μm)個数Aをリオ

10

20

30

40

50

ン社製パーティクルカウンター3によって測定し、同時にフィルター材1の下流側の大気塵(粒径: 0.3~0.5 μ m)個数Bを同社製パーティクルカウンター4によって測定する。該大気塵個数から次式によって捕集効率を求めたものである。

$$【0023】(1 - (B/A)) \times 100$$

式中、A: 上流側大気塵個数

B: 下流側大気塵個数

実施例1

目付12g/m²のポリプロピレンからなるメルトブロー不織布を用い、ヘキサブROMシクロデカン(20%ows含む溶液を加工速度8.0m/minでスプレーコーティング機において塗布し、連続するベルトコンベア方式の乾燥機において110℃で3分間乾燥し、難燃性を付与した。加工工程通過性は良好であり、得られたフィルター材の特性を表1に示す。

【0024】実施例2

目付140g/m²のポリプロピレンからなるメルトブロー不織布を用い、酸化亜鉛と酸化ケイ素(比率1:3)の化合物を3%owsおよび硫酸銅を0.5%ows含む溶液を加工速度10.0m/minで含浸機において塗布し、連続するピンテンター方式の乾燥機において110℃で2.5分間乾燥し、消臭性を付与した。工程通過性は良好であり、得られたフィルター材の特性を表1に示す。

【0025】実施例3

目付20g/m²のポリプロピレンからなるメルトブロー不織布を用い、1,6-ジ(4'-クロロフェニルジグアニド)ヘキサンとアクリル酸エステル共重合物を0.5%ows含む溶液と2-(4-チアゾリル)-ペンズイミダゾールを0.5%ows含む溶液とを混合し、加工速度12.0m/minでグラビアコートにお*

*いて塗布し、連続するベルトコンベア方式の乾燥機において80℃で1.3分間乾燥し、抗菌性、防カビ性を付与した。工程通過性は良好であり、得られたフィルター材の特性を表1に示す。

【0026】実施例4

実施例3によって得られた不織布をアース電極上に置き、35kV/5cmの直流高電圧中で5秒間エレクトレット化処理を行い、フィルター材を得た。得られたフィルター材の特性を表1に示す。

【0027】比較例1

実施例2と同様のメルトブロー不織布、消臭剤、塗工機および乾燥機を用い、加工速度6.0m/min、温度110℃で乾燥し、消臭性を付与した。しかし、該加工速度では、乾燥工程での処理時間が4.2分間と長くなり、乾燥機中で該不織布の熱収縮が起こり、切れや破れといった問題が発生した。かかるフィルター材の特性を表2に示す。

【0028】比較例2

実施例3と同様のメルトブロー不織布、抗菌剤、防カビ剤、塗工機および乾燥機を用い、加工速度20.0m/min、温度80℃で乾燥し、抗菌・防カビ性を付与した。しかし、該加工速度では、乾燥工程での処理時間が0.8分間と短くなり、乾燥が十分に行われず該不織布に溶剤が残り、防カビ性が不十分なものとなった。かかるフィルター材の特性を表2に示す。

【0029】比較例3

比較例2によって得られた不織布をアース電極上に置き、35kV/5cmの直流高電圧中で5秒間エレクトレット化処理を行い、フィルター材を得た。得られたフィルター材の特性を表2に示す。

【0030】

【表1】

| | 実施例1 | 実施例2 | 実施例3 | 実施例4 |
|---------------------------|------|------|------|------|
| 目付 (g/m ²) | 12 | 140 | 20 | 20 |
| 加工速度 (m/min) | 8.0 | 10.0 | 12.0 | 12.0 |
| X/Y | 0.7 | 0.07 | 0.6 | 0.5 |
| 難燃性 | 区分3 | - | - | - |
| 消臭性 (ppm) | - | 0.6 | - | - |
| 抗菌性 (mm) | - | - | 4.1 | 4.1 |
| 防カビ性 | - | - | 区分3 | 区分3 |
| 捕集効率 (%) | - | - | - | 67.7 |

【表2】

| | 比較例1 | 比較例2 | 比較例3 |
|---------------------------|------|------|------|
| 目付 (g/m ²) | 140 | 20 | 20 |
| 加工速度 (m/min) | 6.0 | 20.0 | 20.0 |
| X/Y | 0.04 | 1.0 | 1.0 |
| 離脱性 | - | - | - |
| 消臭性 (ppm) | 0.5 | - | - |
| 抗菌性 (mm) | - | 0.7 | 0.7 |
| 防カビ性 | - | 区分2 | 区分2 |
| 捕集効率 (%) | - | - | 17.9 |

表1および表2からも明らかなように、実施例1～4のものは、付与した各機能性が十分満足していることがわかる。比較例1のものは、付与した消臭性は、満足しているが、乾燥工程での乾燥時間が長く、該不織布の熱収縮により切れや破れといった問題が発生し、加工性に問題が残る。また、比較例2、3のものは、乾燥工程での乾燥時間が短く、該不織布が十分乾燥できず溶剤が残り、防カビ性が不十分なものとなった。また、実施例4のものと比較例3のものと対比からも明らかなように、乾燥が不十分であることは、各機能性が満足できないばかりか、エレクトレット化および捕集効率にも大きく影響し、低い捕集効率となりフィルター材として実用上問題となることがわかる。

*【0031】

【発明の効果】本発明の機能性フィルター材の製造方法によれば、高い捕集効率を有し、かつ、機能性材料の性能を同時に満足する機能性フィルター材を安定して製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この図は、捕集効率を測定する装置の概略図である。

【符号の説明】

- 1：フィルター材
2：送風機
3：パーティクルカウンター
4：パーティクルカウンター

【図1】

